

DOCUMENT 1 : “Memòria descriptiva”

ÍNDIX

1-Introducció	4
1.1-Antecedents	5
1.2-Objecte	6
1.3-Especificacions	6
2-Condicions de fabricació	7
2.1-Introducció	7
2.2-Estada a Holguín	7
2.3-La fabricació	10
2.4-Condicions	11
3-Descripció General del Disseny	13
3.1-Geometria general	13
3.2-Carecterístiques	14
4-Elements que componen la cadira	17
4.1-Creueta	17
4.2-Laterals	18
4.3-Reposa peus	19
4.4-Roda davantera	20
4.5-Roda darrera	21
4.6-Tapiceria	22
4.7-Reposa braços	22
4.8-Cargoleria	23
5-Utilitats	24
5.1-lateral	24
5.2-Semicreueta	25

5.3-Motllo Llanta davantera	25
6-Resum del pressupost	26
7-Conclusions	27
8-Relació de documents	28

ANNEXOS

Annex A: Contorn del projecte	29
A.1-Contorn del projecte	30
A.2-Cercant suport	32
A.3-Nous Reptes	33
A.4-Devant dels primers fruits	34
A.5-Beneficiaris	34
A.6-Organitzacions amb llarga trajectòria	35
Annex B: Càlculs	37
B.1-Estudi de la distribució de forces al conjunt	38
General de la cadira	
B.2-Estudi de la distribució de forces a la lona	39
B.3-Estudi de la distribució de forces a la creueta	40
B.4-Estudi de la distribució de forces al lateral	41
B.5-Estudi de tensions	42
Annex C: Descripció maquinaria existent i enviada	44
C.1-Maquinaria existent	45
C.2-Maquinaria enviada	50
Annex D: Descripció de la capacitat humana	52

1- INTRODUCCIÓ

1.1-Antecedents:

Aquest projecte es va posar en marxa a principis de 2004 arran de la relació entre el Grup Editor de la Revista del Discapacitat (GERD), associació Gironina (Sarrià de Ter), i l'ACLIFIM (Asociación Cubana de Limitados Físicos i Motores) que els va manifestar la greu mancança d'ajudes tècniques per a persones discapacitades. La primera acció que van portar a terme els membres de GERD, l'any 2003, va ser l'enviament d'un parell de contenidors amb cadires de rodes usades, medicaments i altres utensilis per al col·lectiu.

Arran d'aquesta primera experiència van poder constatar que l'enviament de cadires de rodes usades no era la solució al problema ja que aquestes cadires no sempre s'adaptaven a les característiques dels beneficiaris/es i, a més, era difícil reparar-les. Va ser així com, després de valorar tots els aspectes, l'econòmic, el tècnic i el social, van decidir, juntament amb l'ACLIFIM que, en comptes d'enviar cadires de rodes usades, el millor seria muntar cadires noves als tallers especials de treball per a discapacitats on treballen socis i sòcies d'ACLIFIM, a partir de les peces enviades des d'una fàbrica de material d'ortopèdia de Barcelona. I com que el contacte inicial va ser amb l'ACLIFIM de Guantánamo, va ser allà i a la fàbrica d'ajudes tècniques d'Holguín, on al febrer del 2005 es va començar a ensamblar les primeres 100 cadires de rodes muntades a partir dels components enviats des de Catalunya.

Buscant noves solucions per abaratir el cost de la cadira de rodes i augmentar així l'impacte del projecte, a mitjans del 2005 es va plantejar un nou repte: fabricar les cadires de rodes aprofitant els recursos i les capacitats de la indústria local. Ara, en comptes d'enviar les peces per ensamblar les cadires als tallers cubans, el plantejament és fabricar localment els components, cosa que abarateix enormement el preu de la cadira i planteja noves possibilitats. L'experiència duta a terme fins ara ens constata la viabilitat del projecte i unes molt bones perspectives de futur.

A finals del 2006 arran de plantejar-nos la realització del projecte final de carrera va sorgir la idea d'aprofitar la nostra formació com a Enginyers tècnics mecànics per col·laborar en un projecte de cooperació. Per un company de classe varem conèixer l'associació GERD de Sarrià de Ter i aquí s'inicia la nostra participació en el projecte. Consultar annex A

El projecte es du a terme a la Fábrica de Implementos Ortopedicos de Holguín. Holguín es una província de Cuba situada al sud de l'illa amb un milió d'habitants i capital Holguín.

És una ciutat amb poca indústria, ja que els esforços d'industrialització de l'illa sempre acaben repercutint a l'Havana.

Situada a 800 kilòmetres de l'Havana i a 200 de Santiago de Cuba, Holguín és una ciutat poc turística ja que el major atractiu es troba a la costa.



1.2-Objecte:

L'objecte del projecte és la realització d'un disseny de cadira de rodes tenint en compte seu procés de fabricació, ja que es fabricarà a Cuba i que s'ajusti a les necessitats actuals del poble Cubà. És important reduir la seva dependència de l'exterior garantint el seu propi auto abastiment de cadires de rodes.

Per assolir aquest objecte s'han tingut en compte les condicions locals de fabricació per garantir la viabilitat del projecte, ja que en el context on es porta a terme la maquinària és rudimentària, el personal poc qualificat, i la matèria primera escassa o inexistent. S'ha viatjat a l'illa per tenir un contacte directe amb les condicions locals i estalviar-nos sorpreses.

1.3-Especificacions:

-El col·lectiu de discapacitats de Cuba és molt heterogeni, des de nens paraplègics, passant per adults amputats de la guerra d'Angola fins a ancians que veuen reduïda la seva mobilitat per l'edat. La cadira ha de cobrir el màxim de població.

-A l'illa la majoria de carrers no son asfaltats, això implica una major robustesa de la cadira per fer front als impactes.

-A la Fàbrica on nosaltres treballem (Gerd), la maquinaria és molt antiga i pateix un desgast molt gran per les moltes hores d'us que porta, la fabricació s'ha d'adaptar a la maquinaria existent. És per això que el projecte ha contemplat l'enviament de maquinària per fer front a la producció d'ajudes tècniques.

-En el procés de muntatge es contempla la introducció de persones discapacitades per millorar la seva qualitat de vida i introduir-les al mercat laboral. El personal de la fàbrica no és gaire qualificat, això implica garantir un fàcil muntatge.

-Garantir la duració de la cadira i els recanvis és molt important per la viabilitat del projecte, assegurar l'amortització màxima.

-Inicialment es produiran 300 cadires anuals, això implica la fabricació d'utilitatges per garantir les geometries i l'agilitat de producció.

-La comoditat de l'usuari i de l'acompanyant és indispensable, ja sigui argonòmicament com amb el transport de la cadira sola.

-El cost de la cadira ha d'ajustar-se per poder rendibilitzar al màxim el finançament rebut i fer-les assequibles als seus compradors, en aquest cas seria el Ministeri de Salut i altres organitzacions internacionals que treballen en aquest àmbit.

-El cost de mà d'obra a l'illa és molt baix, per la qual cosa i per a determinats processos resulta més viable un augment de la plantilla que l'adquisició de maquinària costosa i difícil de mantenir.

2-CONDICIONS DE FABRICACIÓ

2.1-Introdució:

Per garantir el bon desenllaç del projecte s'ha de contemplar paràmetres que a Catalunya no tindrien massa sentit. Els processos productius, les màquines a utilitzar, el personal de la fàbrica, la matèria primera entre d'altres són circumstàncies que cal tenir en compte per fabricar la cadira. Sense aquestes consideracions és difícil comprendre el disseny de la cadira

2.2-Estada a Holguín:

Holguín es una província de Cuba amb un milió d'habitants amb capital del mateix nom. La ciutat està situada a l'interior, a 800 km de l'Havana, capital de l'Estat, i a 200 km de Santiago de Cuba, segona ciutat de l'Illa econòmicament i demogràficament.

Holguín, també anomenada "La Ciudad de los Parques", és una ciutat molt tranquil·la on, a diferència de la resta de ciutats de Cuba, la població és majoritàriament de pell blanca, degut a la supremacia dels blancs i al poc mestissatge en aquesta zona en èpoques passades. Tanmateix, avui en dia això no representa cap problema.



Vista de Holguín des de "la loma de la cruz"

Els esforços de modernització de la indústria que realitza el govern cubà sempre acaben repercutint sobre les grans ciutats (Havana, Santiago) i la indústria turística, deixant una miqueta de banda les zones on es produeix menys. Aquest projecte ajudarà a dinamitzar zones de l'illa més desfavorides posant en funcionament una fàbrica que intentarà assumir les necessitats de cadires de rodes de tota l'illa.

Aquest projecte es realitza en coordinació amb el CNOT (Centro Nacional de Ortopedia Técnica), del qual depèn la Fàbrica d'Holguín, i entitat regida pel Ministerio de Salud Pública, amb el qual existeix un acord de col·laboració sota el qual s'executen les activitats derivades del projecte.

La FIOH (Fábrica de Implementos Ortopédicos de Holguín) dona suport tècnic a l' ACLIFIM (Asociación Cubana de Limitados Físicos y motores) que gestiona l'entrega i la distribució de les cadires que es produiran. A més, les dues entitats coordinen la prestació d'un servei de lloguer de cadires de rodes a persones amb pocs recursos a un preu simbòlic al mes.

Cuba pateix encara els efectes del que es va anomenar "Periodo especial", generat a principis de la dècada dels noranta a partir de la caiguda del bloc socialista, i que va comportar una sèrie de mesures econòmiques i socials d'excepció per fer front a la dràstica tallada d'ajuts

rebutts de països de l'òrbita socialista com ara la URSS, la Xina, la RDA, Polònia, Txecoslovàquia...

Aquesta situació havia de durar un parell d'anys, però el cas és que ja en porten 15 d'una greu crisi que afecta a la població en general i, concretament al col·lectiu de persones discapacitades ja que cada cop és més difícil accedir a ajudes tècniques de qualitat. Antigament, les cadires de rodes i el material ortopèdic era abastit des de la Xina o la ex-URSS però amb la caiguda del bloc socialista, la importació d'aquest tipus de material també es va veure afectada.

La vida a Cuba a causa del "Periodo Especial" i el bloqueig econòmic i mercantil de Estats Units, i la política social i econòmica que porta a terme el règim comunista, és força difícil. En aquest context la població discapacitada encara és més vulnerable ja que representa un percentatge petit de la població i l'Estat té pocs recursos per atendre les seves necessitats específiques. Malgrat tot, cal remarcar que existeix un Plan Especial de Apoyo a la Discapacidad la qual cosa indica que el Govern cubà té en consideració el col·lectiu i les seves necessitats a través de serveis especials de salut i educació.

La sensació adquirida passejant per Holguín amb els companys de l'ACLIFIM és que hi ha un gran necessitat de cadires de rodes, L'Associació, només a Holguín, té 350 persones en llista d'espera per llogar una cadira de rodes. Les persones que ja disposen d'una cadira tenen moltes dificultats per poder adquirir recanvis i es veuen obligats a solucionar el problema de les maneres més inversemblants.



La nostra participació en el projecte també contempla la docència de dos estudiants de la Universitat d'Holguín amb els programes Sòlid Edge i Autocad amb un magnífic resultat ja que ells ja dominaven un programari similar, el Sòlid Works, cosa que els ha facilitat l'assimilació del nou programari.

També s'han format alguns dels treballadors de la fàbrica per utilitzar les computadores que s'han enviat, utilitzant eines d'office per poder informatitzar el control de qualitat i agilitzar les comunicacions transatlàntiques entre les dues entitats (GERD i FIOH) mitjançant correu electrònic.

2.3-La fabricació:

La fabricació s'ha de realitzar amb la maquinària existent que pateix un seriós deteriorament a causa de les nombroses hores de funcionament que té. Tanmateix, la maquinària enviada a través del projecte ajudarà a agilitzar la producció i garantirà la precisió i la qualitat de les peces fabricades. A l'annex C adjunto una descripció detallada de la maquinària existent a l'illa i la maquinària que enviem.



El recurs humà és també molt important en el procés de producció ja que s'ha de tenir en compte que la fàbrica està dotada de personal poc qualificat i també es contempla la introducció de personal discapacitat en el procés productiu. A l'annex D adjunto una descripció detallada del personal i les funcions que cadascú realitza.

El disseny està pensat per utilitzar les matèries primeres que existeixen a l'Illa, l'estada a Holguín ens ha permès la localització de proveïdors locals i garantir el seu auto abastiment, sense dependre de la nostra col·laboració.

L'enviament de maquinària i dotació de tecnologia a la fàbrica té en compte el cost de la mà d'obra, ja que un treballador cubà cobra al mes entre 15 i 16 €/mes, això permet realitzar moltes feines manuals que a Catalunya serien totalment deficitàries i a Cuba són perfectament assumibles.

2.4-Condicions:

Per assegurar la resistència i durabilitat de la cadira es desplaçarà el plàstic per funcions d'embellidor o de protecció, deixant-lo de banda en posicions de compromís on la resistència i fiabilitat del mecanisme siguin important.

A la fàbrica posseeixen poca maquinària i la que hi ha és molt vella i molt maltractada pel temps. També tenen maquinària que s'han construït amb enginy i paciència. El disseny s'ha d'adaptar a les condicions de la maquinària existent i enviada a través del projecte.

A Cuba ens trobem amb seriosos problemes per aconseguir determinades eines o materials. El que a Catalunya seria tan senzill com anar a la botiga i demanar qualsevol material i esperar en el pitjor dels casos tres dies, a Cuba es pot convertir en una odissea. Sobretot, és força difícil trobar matèria primera. En la nostra estada a Holguín s'han realitzat contactes molt importants per garantir el subministrament de material des del mercat interior.

Un punt important del disseny és l'optimització dels recursos, ja que ens facilita la fabricació i el muntatge de la cadira. La intenció és aprofitar el màxim de peces possibles en diferents llocs de la cadira per estalviar utilitatges, plànols i processos de producció.

Tot i dotar a la cadira d'una robustesa acceptable i optimització de les peces, s'ha de contemplar el pes de la cadira. A l'hora de l'acompanyant empènyer la cadira com de l'usuari impulsar-se com menys pes tingui la cadira molt més còmode i àgil serà el desplaçament. Igualment, per transportar la cadira sola també es important que la cadira sigui lleugera ja que l'acompanyant l'haurà de tragar.

La cadira ha de poder plegar-se el màxim possible per poder encabir-la dins d'un automòbil, tren, avió... o simplement per poder desar-la en condicions òptimes i que ocupi el mínim espai.

Per poder reduir al màxim la quantitat de peces també ens fixem en la cargoleria, de tal forma que es col·locaran els mínims cargols i es reutilitzaran en les diferents posicions on sigui necessari.

3-DESCRIPCIÓ GENERAL DEL DISSENY:

3.1-Geometria general:

Una cadira de rodes es un eina vital per a persones que tenen la mobilitat reduïda, és important que la comoditat i la versatilitat de la mateixa s'adapti perfectament a les necessitats dels seus usuaris.

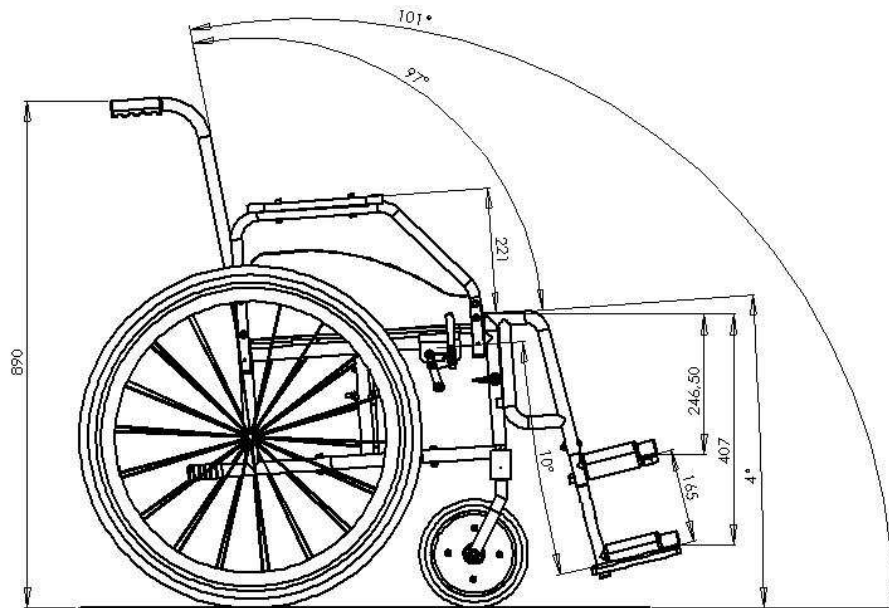
-Inclinació del respall: Per garantir la comoditat de la cadira i l'estabilitat de la mateixa el respall ha d'estar inclinat segons Joan Soler, ortopeda gironí reconegut i col·laborador en el projecte, 7° respecte l'horitzontal. Respecte el respall 97°.

És una cota important ja que si són pocs graus l'individu tendeix a caure endavant, hi ha moltes discapacitats que no permeten el control de la musculatura abdominal. Si són molts graus es posa en compromís l'estabilitat de la cadira ja que el centre de gravetat es desplaça enrere i en una petita pendent pot provocar la bolcada del vehicle.

- Inclinació de seient: Dóna seguretat a l'usuari ja que no permet que patini endavant i proporciona una postura més natural; per garantir aquest aspecte s'ha optat per conferir al seient una inclinació de 4°

- Alçada de l'agafador: És important garantir la comoditat de la persona que empenyi la cadira, ja que una alçada exagerada de l'agafador pot produir major cansament a l'acompanyant donat que es troba en una postura poc natural; en canvi, una alçada menor pot produir problemes de lumbàlgia. A partir dels estudis ergonòmics s'ha establert com a òptima una alçada de 890 mm respecte del terra.

- Alçada del reposa braços: permet el descans natural de les extremitats superiors i dóna seguretat a l'usuari en moviments bruscos on fa el paper de barana. L'alçada es de 221mm respecte del seient.



3.2-Carecteristiques:

Per poder fer la cadira adaptable a més població i fer front a les necessitats dels discapacitats de Cuba, des de nens paraplègics, passant per adults amputats de la guerra d'Angola fins a ancians que veuen reduïda la seva mobilitat per l'edat, s'opta per realitzar tres models de d'amplada. Això ens permet la modificació de l'amplada de la cadira d'una manera senzilla i eficaç.

La cadira assolirà tres amplades:

Petita: (380mm)

Mitjana: (420mm)

Gran: (460mm)

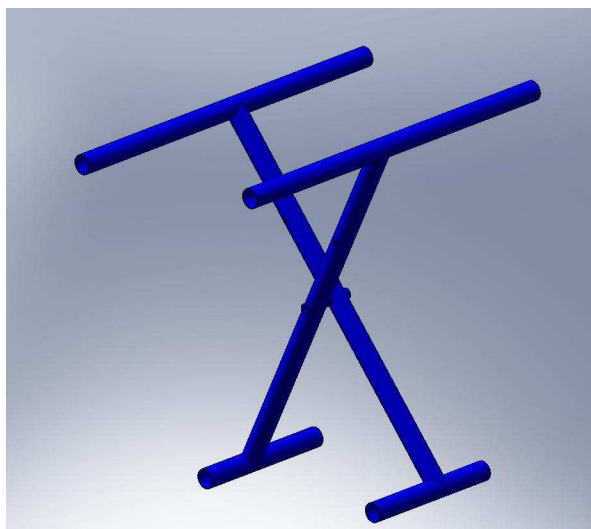
El sistema de muntatge i modificació és molt senzill, simplement s'han de muntar les

creuetes que pertocuen per a cada amplada. La resta de la cadira seguirà el mateix model.

- Per facilitar el transport de la cadira en qualsevol medi de locomoció com pot ser un automòbil, avió, tren, autobús.... o alhora de desar-la a casa o a la feina és imprescindible que pugui plegar-se reduint al màxim el volum de la mateixa i adaptant-se als espais desitjats.

El sistema de plegat es basa en un muntatge de dues semi creuetes simètriques que permeten bascular la cadira de manera que quan l'usuari està a sobre queda fixa i estable, i quan no s'utilitza el seu volum es redueix considerablement.

Plegada l'amplada màxima assoleix 315mm.



- La cadira està dotada d'uns reposapeus que es poden regular a diferents alçades adaptant-se a la mida de l'usuari, repercutint així en un ventall més gran de població. Alhora els reposapeus poden bascular cap l'exterior de manera que facilita a l'acompanyant la maniobra d'aixecar i asseure l'usuari.

Els reposapeus també són desmuntables, proporcionant flexibilitat alhora de transportar la cadira i desar-la ja que redueix considerablement el seu volum. Desmuntant el reposa peus la longitud màxima de la cadira assoleix 789mm.



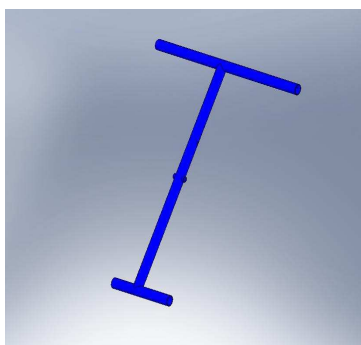
- Per facilitar a l'usuari i a l'ajudant l'operació de seure i de canviar de cadira o d'emplaçament, el reposa braços és desmuntable i permet moure l'usuari amb menys esforç.

Quan transportem un discapacitat per terrenys molt deteriorats amb sotracs i desnivells, el reposa braços actua com a barana impedint que l'usuari caigui per el lateral i s'enganxi amb les rodes posteriors.

4-ELMENTS QUE COMPOSEN LA CADIRA

4.1.-Creueta:

Part mòbil de la cadira que permet que es pugui plegar. La cadira es compon de dues creuetes idèntiques muntades una contra l'altre, s'aconsegueix sols amb un model de creueta realitzar el mecanisme. Per accedir a un nombre major de persones discapacitades la cadira es pensa per poder tenir tres amplades diferents, la solució adoptada es fabricar tres models de creueta que permetran les diferents obertures de seient :



Petita: (380mm)

Mitjana: (420mm)

Gran: (460mm)

S'aconsegueix d'una manera senzilla ampliar la gama i flexibilitat de la cadira.

El forat realitzat en el tub central de 5mm ens permet collar la bieleta que dona estabilitat i sensació de robustesa quant la cadira està plegada.

El tub d'entremig de 12x2 fa la funció d'eix de la creueta, ens proporciona el pla lliscant per on unirem les dues semi creuetes mitjançant un cargol M8.

El tub inferior (peça 3) fa la funció de centre de gir de tota la semi creueta mitjançant la peça 31, permet el moviment de gir però bloqueja el desplaçament tant lateral com longitudinal.

4.2-Laterals:

Part d'unió de totes les peces de la cadira. La cadira es compon de dos laterals: el dret i l'esquerra. Tots dos estan compostats de les mateixes peces però muntades en mans contraries.



El lateral es l'ànima de la cadira i alhora la peça més complexa de la mateixa. L'intenció es optimitzar al màxim les peces, intentar utilitzar el mínim de peces i si es possible reutilitzar les ja usades. La unió de la forquilla davantera amb el xassís es realitza mitjançant un tub soldat a l'estructura (peça 13) que permetrà l'allotjament dels rodaments que garantiran l'auto orientació i fàcil gir de la forquilla.

La roda posterior s'acobla al lateral mitjançant la peça 10 que garanteix la perpendicularitat i l'assentament correcte dels rodaments.

El reposa peus s'uneix al lateral mitjançant el forat que deixa el tub (peça 5). D'aquesta manera aprofitem un eix de gir i un molt bon punt de suport que ens permet traslladar els esforços del reposa peus al lateral, fa la funció de xarnera per poder obrir-los i facilitar així l'accés de l'usuari.

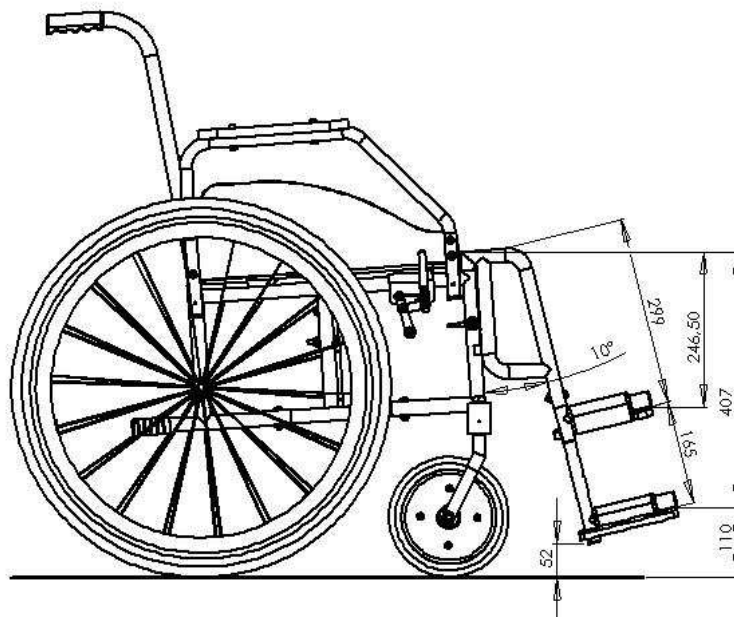
El reposa braços s'uneix al lateral mitjançant la peça 12 que fa la funció de guia, d'aquesta forma permet que es puguin muntar i desmuntar d'una manera fàcil. Es desmunta mitjançant una pinça que s'introdueix dins de la peça 12, permet l'ancoratge mitjançant el buló de la pinça i el forat del tub.

4.3-Reposa peus:

Part mòbil que serveix per fixar i reposar els peus de l'usuari. Es pot regular per garantir l'adaptació de la caira a diferents usuaris, la longitud oscil·la de 299mm a 465mm respecte el seient. Aquesta graduació s'aconsegueix mitjançant 6 forats realitzats al Tub 21, això ens permet 6 posicions de descans diferents adaptant la cadira a major població.

Es pot obrir simplement girant la palanca lateral, per fer més còmode l'accés de l'usuari, un cop obert es desmunta estirant-lo cap amunt de manera que redueixes considerablement la longitud de la cadira.

El reposa peus bascula a través de l'eix del tub davanter (Peça 5) i permet girar tot el reposa peus utilitzant de xarnera el forat del tub. Això crea un estalvi de material, de ma d'obra i dona una gran resistència a la unió reposa peus - lateral.



El peu es de plàstic i permet el moviment de gir respecte el tub 22, d'aquesta manera facilites l'accés a la cadira de l'usuari i de l'acompanyant.

4.4-Roda davantera:

Conjunt de peces que garanteixen el bon desplaçament i auto orientació de la cadira gràcies a la geometries tant de la forquilla com de la fixació al lateral.

La unió del conjunt tren davanter amb el lateral es fa mitjançant un joc de rodaments 6001 separats entre si 34mm. Amb aquesta simple separació dotem a la unió de més resistència a torsió i a l'impacta. L'estandardització de les peces ens permet aconseguir recanvis fàcilment.



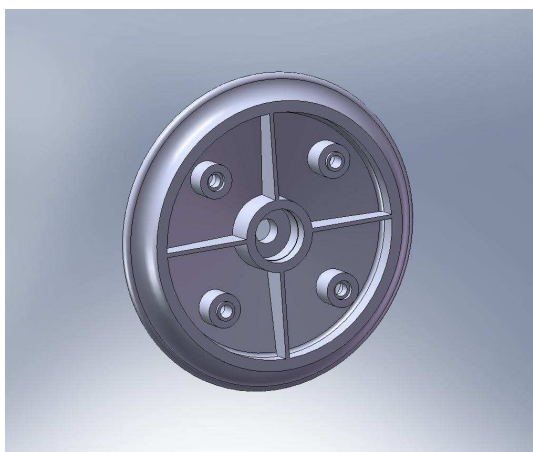
Entre els rodaments es col·loca un tub (peça 19.1) que treballa de separador, impedit que quant es colli la forquilla al lateral la pressió produïda per el cargol generi pressions als rodaments reduint així la seva vida útil.

La forquilla es fabrica de passamà 20x4 i rodo massís de Ø22mm. L'elecció d'aquets materials es per garantir la durabilitat. Es la part que rep tots els impactes provinents del mal estat de les vies, de superar obstacles con acerres, escalonsAl. hora aquests materials ja els utilitzem en altres parts de la cadira cosa que ens simplifica l'obtenció de matèria primera.



La llanta davantera es fabricarà de polietilè enriquit amb 30% de fibra de vidre, ens permet garantir la exactitud de mides i alhora reducció important del pes de la cadira.

Es realitza mitjançant un motllo fabricat a Holguín i es compona de dues peces simètriques que unides formen la llanta davantera.



El disseny de la llanta es realitza per el Sr. Francesc Llimós, les condicions geomètriques de la llanta venen molt marcades per la mecanització del motllo.

4.5-Roda de darrere:

El conjunt del tren de darrera de moment es compraran les peces a LIFANTE i a Cuba es muntaran. En aquest moments a Cuba no tenim la maquinaria ni les instal·lacions adequades per garantir la fabricació de les llantes eixos i pneumàtic posteriors.

Hi ha intenció de fabricar-la de polietilè enriquit amb fibres però per les previsions de fabricació no surt a compte fabricar un motllo de tal dimensions.

S'està treballant en la reobertura d'una antiga fàbrica de bicicletes, sembla que està dotada de la maquinaria necessària per fabricar les llantes, els radis els eixos i l'anell d'impulsió.



4.6-Tapiceria:

La tapisseria es una de les parts més senzilles ja que la fabrica gaudeix d'unes cosidores molt experimentades i màquines potents per poder cosir el teixit.

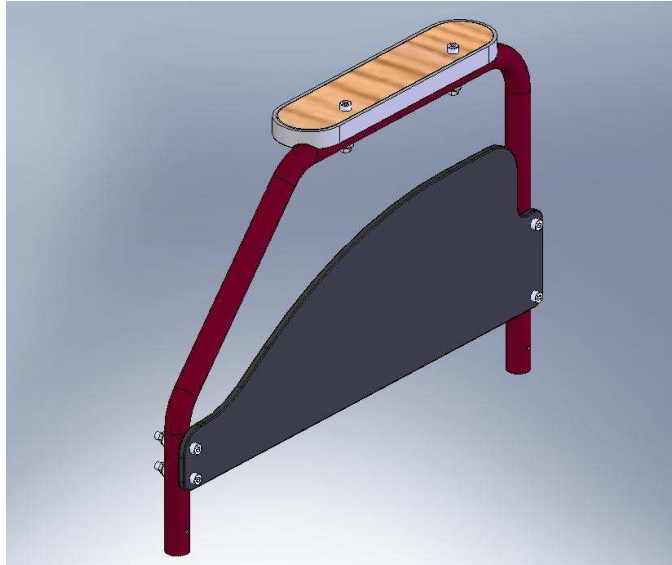
Per aconseguir els tres models de cadira que busquem haurem de realitzar la tapisseria amb tres grup. Petit, mitja i gran.

La forma de fixació del teixit a la cadira es mitjançant un passamà de ferro perforat que queda enfundat a la tapisseria, de manera que no deixa que s'esquinci el teixit ja que permet que el teixit treballi per tota la seva longitud i no per cinc forats.

4.7-Reposa braços:

El reposa braços ens dona una superfície de suport per descansar les extremitats superiors, mitjançant estudis argonometrics la altura adequada es de 221mm.

El tub principal (01-06-40) suporta tot el pes i s'uneix al lateral gràcies a la peça (01-02-12). El reposa braços es desmuntable gràcies al sistema de fixació, conta d'una pinça que encara els dos forats i queden fixats. Alhora de desmuntar-ho només cal prémer el bulo de la pinça i el reposa braços cedeix cap amunt.



4.8-Cargoleria:

La cargoleria es important que estigui sotmesa a un tractament antiòxid per garantir la durabilitat de la cadira i la seva presència, ja que una peça rovellada dona la sensació de vell i espatllat.

S'utilitzen el mínim de cargols necessaris i es recol.locaran en diferents llocs per reduir al màxim els models de cargoleria a demanar.

5-UTILLATGES

Per poder donar la qualitat necessària i simetria de la cadira s'han construït uns utillatges que garantitzen les cotes mes crítiques que comprometeren el comportament de la cadira.

5.1-Lateral:

Consta d'una planxa d'acer prèviament planejada que garantitza la planitut del lateral, una sèrie de passamans col·locats estratègicament que permeten col·locar els tubs que componen el lateral i poder-los soldar sense perill que es desplaci, i sense perill que la soldadura estiri massa i deformi la peça.

El procés es molt senzill, es col·loquen cada tub en la seva posició i es fixa, d'aquesta manera el soldador no ha de patir per si un tub se li mou o una peça li cau, i pot soldar tot el lateral d'una sola estacada. El cavallet que subjecte la planxa d'acer permet donar-li la volta sense esforç cosa que permet el soldador soldar una banda i després l'altre mitjançant els forats fets a la xapa per aquesta funció.



5.2-Semicreueta:

Com en el cas del lateral, en la creueta passa el mateix. Es tracte de peces de molt de compromís, si no es produeixen idèntiques correm el risc que la cadira vagui coixa o que no es plegui amb facilitat.

Consta d'una planxa d'acer prèviament planejada, que ens permet col·locar totes les peces que componen la creueta i fixar-les. Un cop fixades el soldador només ha de soldar els punts necessaris i donar la volta a l' utilitat per acabar de donar la volta a la soldadura.



5.3-Motillo llanta davantera:

Aquest motillo fabricat a la fàbrica d'Holguin amb el torn universal i el trepant de peu, ens permet produir la llanta davantera amb una facilitat i velocitat molt grans. La llanta davantera es compon de dues meitats simètriques que encaixen girant 90°, amb dues injectades poden obtenir la llanta davantera acabada.



6-Resum del pressupost:

El cost total de fabricar la cadira de rodes dissenyada per ser utilitzada i fabricada a Cuba amb les condicions especificades ascendeix a 70,13 € (setanta amb tretze cèntims d'Euro)

Joan Serra Plans

Dilluns, 7 d'abril 2008

7-Conclusions:

Un cop acabat el disseny del projecte puc arribar a la conclusió que la cadira de rodes compleix amb les especificacions plantejades. S'ha obtingut una cadira plegable, modular, lleugera, fàcil de fabricar, econòmica, resistent i còmode per l'usuari.

S'ha de tenir en compte que s'ha dut a terme una posada en funcionament de la maquinaria, l'injectora, la corbadora de tub, la premsa. Ara estem en condicions de començar la producció de cadires amb unes condicions molt favorables.

S'afirma, doncs, que els objectius marcats a la hora d'iniciar aquest projecte, i reflexats a les especificacions, s'han complert.

Joan Serra Plans

7 d'abril de 2008

8-Relació de documents:

El conjunt de documents que conformen el projecte es descriuen a continuació:

- Document número 1: Memòria i annexes

- Annex 1: Contorn del projecte

- Annex 2: Càlculs

- Annex 3: Descripció maquinària existent i enviada

- Annex 4: Descripció de la capacitat humana

- Annex 5: Costos

- Document número 2: Plànols

- Document número 3: Plec de condicions

- Document número 4: Estat d'amidaments

- Document número 5: Pressupost

Annex A : CONTORN DEL PROJECTE

A.1: Contorn del projecte

La idea de posar en marxa aquest projecte va néixer com a fruit de la casualitat. Un bon dia, un grup d'amics va viatjar a Cuba sense cap altra pretensió que la de visitar l'Illa, fer el turista, conèixer la gent i gaudir dels paisatges cubans i del que trobéssim pel camí. Però el fet que anessin amb cadira de rodes va despertar la curiositat d'alguns cubans que comparteixen amb ells aquesta situació particular. I fou així com van contactar amb els amics de l'Asociación Cubana de Limitados Físicos y Motores (ACLIFIM). Entre glop i glop de rom i entre xerrada i xerrada, se'ls va acudir que potser des de la seva organització, el Grup Editor de la Revista del Discapacitat (GERD), i juntament amb l'ACLIFIM, podrien obrir un espai d'amistat, comunicació i intercanvi de coneixements, compartint idees, vivències i projectes que impulsessin la millora de la qualitat de vida de les persones discapacitades en un costat i l'altre de l'oceà.

Al cap d'uns quants mesos de mantenir el contacte entre els membres d'ambdues organitzacions (a distància i de prop, en cada un dels viatges que han anat fent periòdicament a l'Illa) i de somiar desperts sobre realitats possibles, van madurar la idea i el propòsit de recuperar el centre especial de treball per a discapacitats (CETD) de Guantánamo i la Fàbrica d'Implements Ortopèdics d'Holguín, per a l'ensamblatge de cadires de rodes.

Aquests dos centres estan en funcionament des del febrer del 2005, any durant el qual van ser distribuïdes entre els primers beneficiaris directes del projecte les primeres cadires de rodes muntades a Cuba. Aquest fet els omple de satisfacció i els anima enormement a continuar treballant des de la col·laboració mútua i el compromís de totes dues parts.

En el temps que ha transcorregut d'ençà del primer enviament de cadires usades i les trameses posteriors de material per al muntatge de cadires noves, han tingut l'oportunitat d'acumular un bagatge important de coneixement, aprenent dels errors i atrevint-se a portar a terme idees que d'antuvi semblaven quasi inviables.

I tot gràcies a la col·laboració d'institucions, entitats i empreses catalanes i a la implicació de les autoritats cubanes, que han confiat en ells i els han donat suport en la materialització dels seus somnis.

El mes de desembre del 2002 va arribar a Cuba el seu primer enviament destinat al col·lectiu de discapacitats organitzat entorn de l'ACLIFIM. En aquella ocasió, van enviar a l'Illa quatre palets plens de cadires usades, medicaments, bibliografia mèdica i roba.

Més tard, veient que les ajudes tècniques d'aquesta primera tramesa resultaven del tot insuficients i que a ells els era relativament fàcil recollir-ne més, l'agost del 2003 van enviar un altre contenidor amb més material, aquesta vegada destinat als socis d'ACLIFIM i a l'Hogar de Impedidos Físicos de Guantánamo. Aquest material es va recollir mitjançant una campanya que vam portar a terme a tot Catalunya, conjuntament amb l'Associació d'Amputats Sant Jordi i el suport logístic de l'empresa de transports MRW.

Aquests primers enviaments van suposar per a ells l'avanç d'aquest projecte i el primer aprenentatge de com podien millorar la seva col·laboració. Ens van demostrar que l'aportació que es fa al col·lectiu de discapacitats cubans enviant-los cadires usades és relatiu, o més aviat mínim, ja que les cadires enviades eren diferents les unes de les altres, i no sempre s'ajustaven a les necessitats específiques dels seus destinataris cubans. A més, quan s'espallaven no hi havia recursos tècnics per arreglar-les.

Animats com estaven, i encomanats de l'entusiasme dels nostres amics i amigues de l'ACLIFIM, no es van voler quedar en aquest punt. Si les cadires s'espallaven, havien de buscar la manera de reparar-les, o encara millor: per què, es van preguntar, no intenten fabricar les cadires a Cuba, aprofitant els recursos locals? A nous problemes, noves solucions: anàvem avançant.

A.2 Cercant suport

Ara tocava, per un costat, buscar col·laboradors i aconseguir el suport tècnic que els permetés crear una cadena de muntatge de cadires de rodes a Cuba, i per l'altre, analitzar les condicions i la viabilitat del projecte a partir dels recursos existents al país. Aleshores van veure la possibilitat de recuperar un CETD que ja existia a Guantánamo i en el qual treballaven 80 persones afectades per diferents tipus de discapacitat que es dedicaven a la fabricació d'escombres, catifes de bany, sobres de paper, etc.

Alhora, va sorgir l'oportunitat d'aprofitar la infraestructura existent en una fàbrica d'equips ortopèdics per a rehabilitació a la ciutat d'Holguín, on en altre temps s'havien produït ajudes tècniques però que ara es trobava fora de servei, d'ençà de l'anomenat "període especial" (a partir de 1990).

Quant al suport tècnic que calia aconseguir a Catalunya de part de les empreses fabricants d'ajudes tècniques per a persones discapacitades, van tenir la sort de disposar de la col·laboració i la bona disposició dels responsables de l'empresa Lifante, dirigida per José Lifante i el seu fill Sergi i situada al Prat de Llobregat (Baix Llobregat).

Podien comptar amb aquest suport de la casa Lifante, es van veure en disposició de realitzar el primer enviament de peces per a l'ensamblatge de 100 cadires de rodes, i de les eines necessàries. Aquesta tramesa va arribar a Cuba, un cop més, en coordinació amb l'Empresa Ejecutora de Donativos (EMED), el gener del 2005, i el mes següent, els responsables de Lifante, juntament amb l'expert ortopeda Joan Soler, responsable de l'ortopèdia gironina homònima i gran coneixedor del tema de les ajudes tècniques per a discapacitats, i també amb uns quants membres de GERD, van fer una visita de suport tècnic als dos centres de muntatge esmentats. Durant la visita, José Lifante va impartir una sèrie de capacitacions als treballadors dels centres, a Guantánamo i Holguín.

La missió va ser tot un èxit, ja que les cent cadires van ser muntades pels treballadors cubans amb una eficàcia sorprenent i en un temps rècord, a raó de cinquanta cadires cada centre.

A.3 Nous reptes

Entusiasmats pels bons resultats d'aquest primer enviament, l'agost del 2005 fan arribar a Cuba un segon contenidor, carregat en aquesta ocasió amb peces per muntar 300 cadires, la meitat a cada centre. Endemés, aquesta tramesa incloïa també matèria primera per experimentar sobre la possibilitat de fabricar a Cuba les diferents peces, tant de metall com de plàstic i tèxtils, que són els tres components bàsics d'una cadira de rodes, a més dels diferents tipus de cargol.

Així doncs, aquesta segona tramesa de components, juntament amb la visita d'un grup de tècnics i de membres de GERD durant el mes de setembre del 2005, va suposar un nou repte per a l'avanç del seu projecte: un pas més cap a la fita de portar a terme tot el procés de producció de les cadires de rodes a Cuba, aprofitant els recursos locals i les indústries existents a l'Illa i donant una ocupació a més persones discapacitades.

Però és que, a aquestes altures del projecte, es podria dir que el repte era doble, ja que, a més de fabricar cadires de rodes, sorgeix la inquietud i la necessitat de posar-se mans a l'obra per fabricar altres ajudes tècniques, com ara crosses, bastons i caminadors.

Novament la nostra funció era, i és, aconseguir aquests suports tècnics i humans imprescindibles per portar a terme els nostres propòsits. I d'aquí ve que en l'esmentada visita de setembre del 2005 se sumessin a la comitiva dues persones clau per al desenvolupament del projecte. Ens referim a Joan Soler, l'ortopeda gironí que ja havia anat a Cuba amb nosaltres a principi d'any, i a Francesc Llimós, un empresari del sector del plàstic, entusiasta i molt il·lusionat amb la idea de col·laborar en el nostre projecte oferint la seva capacitat per a la fabricació de les peces de plàstic de les diferents ajudes tècniques.

El suport d'aquestes dues persones va ser, i ho continua sent, essencial per a la consecució dels objectius que es van marcar en aquesta nova etapa d'execució del projecte.

En el cas de Francesc Llimós, la seva feina va consistir a visitar fàbriques del sector del plàstic per tal d'analitzar la possibilitat de fabricar localment les peces d'aquest material que porten incorporades les ajudes tècniques, com és el cas de les rodes de les cadires o dels agafadors de les crosses.

A.4 Davant dels primers fruits

A més d'intercanviar punts de vista amb els seus amics de l'ACLIFIM i de compartir la satisfacció pel bon funcionament dels dos centres de muntatge, un altre important resultat obtingut durant aquesta visita a Cuba és el fet d'haver obtingut la confiança i el suport de les autoritats cubanes, que al seu torn es van comprometre amb ells per coordinar tota la part administrativa i burocràtica que implica el projecte, ja que s'ha de tenir en compte que per assolir els nostres objectius cal posar d'acord i fer que es coordinin diferents institucions i ministeris (el d'Inversiones Extranjeras y Cooperación, el de Trabajo y Seguridad Social y el de Salud).

Igualment, van destacar el gran suport tècnic i logístic que ens va brindar des del principi de la seva singladura el Programa de Desenvolupament Humà Local (PDHL) de les Nacions Unides a Cuba, i concretament a Guantánamo, ja que, a través del seu personal, els ha obert les portes d'aquesta institució i ha posat a la seva disposició els seus recursos materials i humans, així com els seus valuosos coneixements sobre el context cubà.

A.5 Els beneficiaris

De les 366.864 persones amb alguna mena de discapacitat que hi ha a Cuba (el 3,23 % de la població), una quarta part (92.506) pateixen discapacitat físico-motora, cosa que vol dir que necessiten algun tipus d'ajuda tècnica, majoritàriament cadires de rodes, crosses i/o caminadors.

A causa de la situació econòmica, política i social que es viu a l'Illa, el fet d'aconseguir ajudes tècniques per a les persones amb discapacitat resulta molt difícil, si no impossible.

Tradicionalment, els principals subministradors de cadires de rodes de Cuba havien estat la Xina, i en menor mesura l'antiga Unió Soviètica, però amb la caiguda del bloc comunista l'abastament d'aquest tipus de producte, com tants altres, es va veure greument afectat.

A Cuba també hi havia alguns centres de producció d'ajudes tècniques, com el d'Holguín, que actualment intentem recuperar, però la falta de matèries primeres per a la fabricació d'aquests productes va fer que aquests centres deixessin d'operar ja fa temps.

D'aquí que, des de fa ja més de 15 anys, el fet d'aconseguir una cadira de rodes o unes croses sigui realment una odissea, per a les persones amb discapacitat físico-motora i per als seus familiars. Avui dia, es calcula que a Cuba fan falta entre 60.000 i 100.000 cadires de rodes, per afrontar les necessitats de les persones amb limitació físico-motriu.

És per això que, a través d'aquest projecte, i en coordinació amb ACLIFIM, ANSOC (Asociación Nacional de Sordos de Cuba) i ANCI (Asociación Nacional del Ciego) i amb les mateixes autoritats cubanes, ens proposem dotar de les ajudes tècniques adients les persones amb discapacitat físico-motriu de Cuba, fabricades al mateix país i a preus assequibles pels interessats, per cobrir les seves necessitats i, en definitiva, per proporcionar-los una millor qualitat de vida.

A.6 Organitzacions amb una llarga trajectòria

Malgrat la falta de recursos materials per atendre les necessitats de les persones amb discapacitat, l'ACLIFIM, l'ANSOC i l'ANCI són punts de referència indiscutibles per a l'atenció dels diferents tipus de discapacitat a Cuba. Aquestes tres organitzacions, creades entre 1975 i 1980, aglutinen bona part de les persones amb discapacitat (dins de la respectiva especialitat) de Cuba.

En el cas de l'ANCI, la seva creació es remunta a 1975, i actualment té 23.000 afiliats. L'ANSOC, per la seva banda, va ser fundada el 1978, i avui té un total de 19.346 associats.

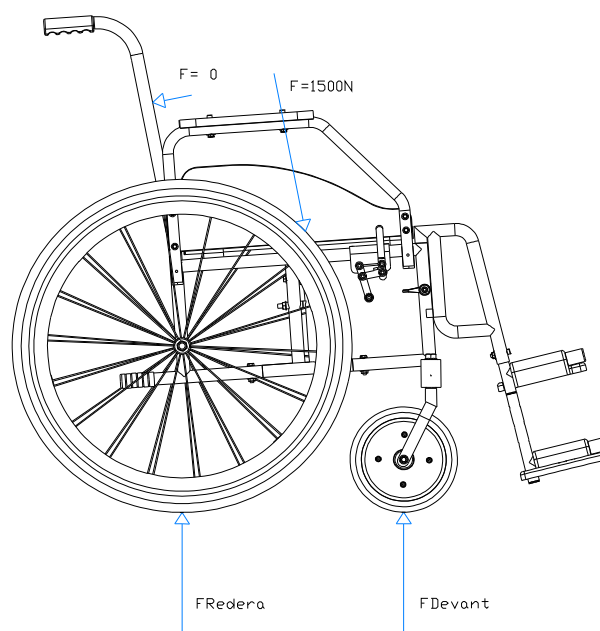
L'ACLIFIM, que per les característiques d'aquest projecte en concret és l'associació amb la qual mantenim un contacte més directe, va sorgir l'any 1980 i té més de 62.000 membres.

Des del seu naixement, totes tres organitzacions han lluitat per la integració social i laboral de les persones amb discapacitat, i és per això que des d'aquest projecte, i aprofitant els recursos humans, tècnics i econòmics d'un costat i de l'altre de l'Atlàntic, volem contribuir a aconseguir els objectius d'aquestes organitzacions amigues.

Annex B: CÀLCULS

B.1 Estudi de la distribució de forces al conjunt general de la cadira:

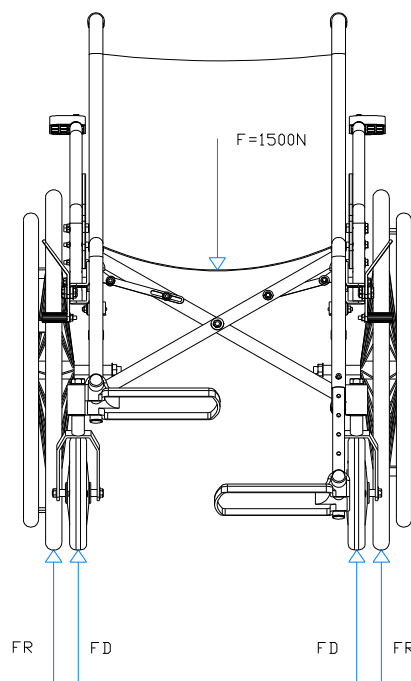
L'estudi el realitzem tenint en compte el pes màxim de l'usuari que ha d'utilitzar al cadira. Segons estudis ergonòmics el pes màxim d'una persona que ocupi 460mm d'amplada de malucs es de 150Kg.



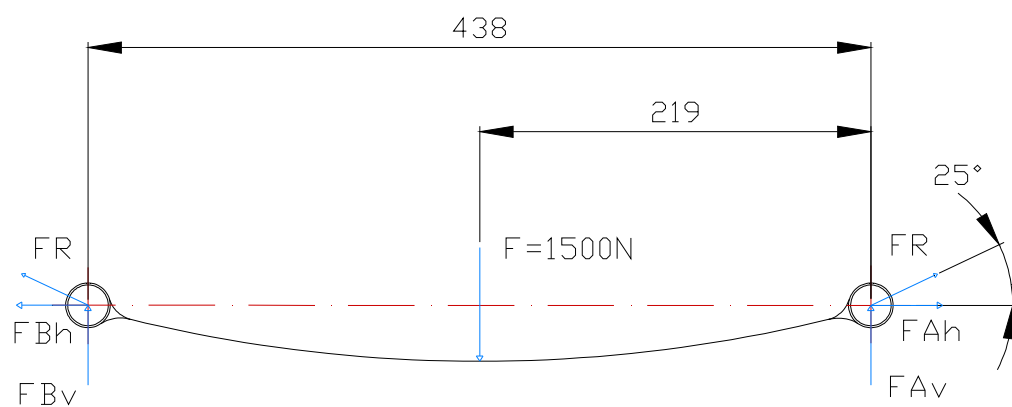
Considero que la component horitzontal de la força es molt petita i afecte molt poc als càlculs. Així només contemplo la component vertical del pes.

La component del pes de la cadira es pot considerar nul ja que la cadira es simètrica i es molt petit comparat amb el pes de l'usuari.

La terces dimensió es pot considerar nul·la per que la creueta i el lateral son centrats i simètrics, això ens permet dir que hi ha esforços, però molt i molt petits.



B.2 Estudi de la distribució de forces a la lona:



$$\Sigma FV = 0$$

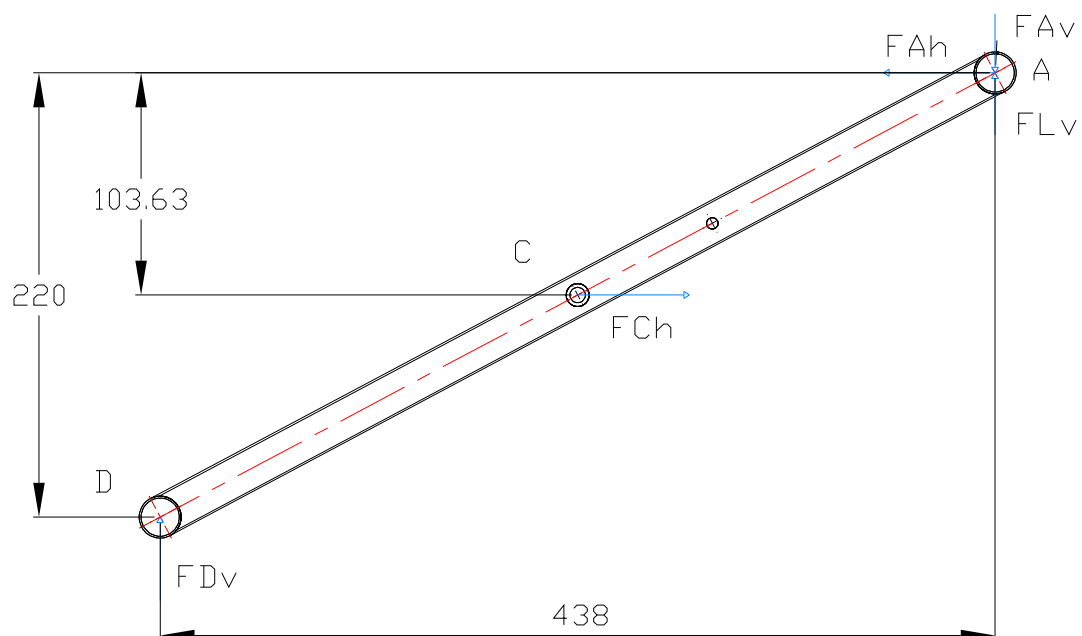
$$1500\text{N} = F_{Av} + F_{Bv} \quad F_{Av} = F_{Bv} = 750\text{N}$$

$$F_R = F_{Av} / \sin 25^\circ = 750 / \sin 25^\circ = 1774.65 \text{ N} = F_R$$

$$F_{Ah} = F_{Av} / \tan 25^\circ = 750 / \tan 25^\circ = 1608.38 \text{ N} = F_{Ah}$$

B.3 Estudi de la distribució de forces a la Creueta:

La creueta es la part de la cadira que suporta més esforços, per això es centre el nostre estudi en ella.



$$\Sigma FV = 0$$

$$\Sigma FH = 0$$

$$FAv = FLv + FDv$$

$$FAh = FCh = 1608.38$$

$$FLv = 750 - FDv$$

$$FCh = 1608.38 \text{ N}$$

$$FLv = 750 - 380.53$$

$$FLv = 369.46 \text{ N}$$

$$\Sigma MA = 0$$

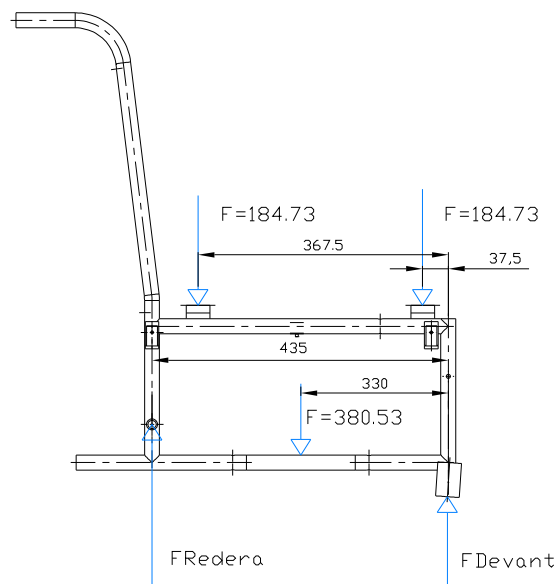
$$FCh \cdot 103.63 = FDv \cdot 438$$

$$1608.38 \cdot 103.63 = FDv \cdot 438$$

$$FDv = 380.53 \text{ N}$$

B.4 Estudi de la distribució de forces al Lateral:

El lateral es pot considerar una estructura tancada ja que el peça 31 uneix l'espai on s'uneix la creueta amb el lateral mitjançant dos cargols M6



$$\Sigma F_v = 0$$

$$184.73 + 184.73 + 380.53 = F_R + F_D$$

$$F_R \cdot 435$$

$$F_D = 289.33 \text{ N}$$

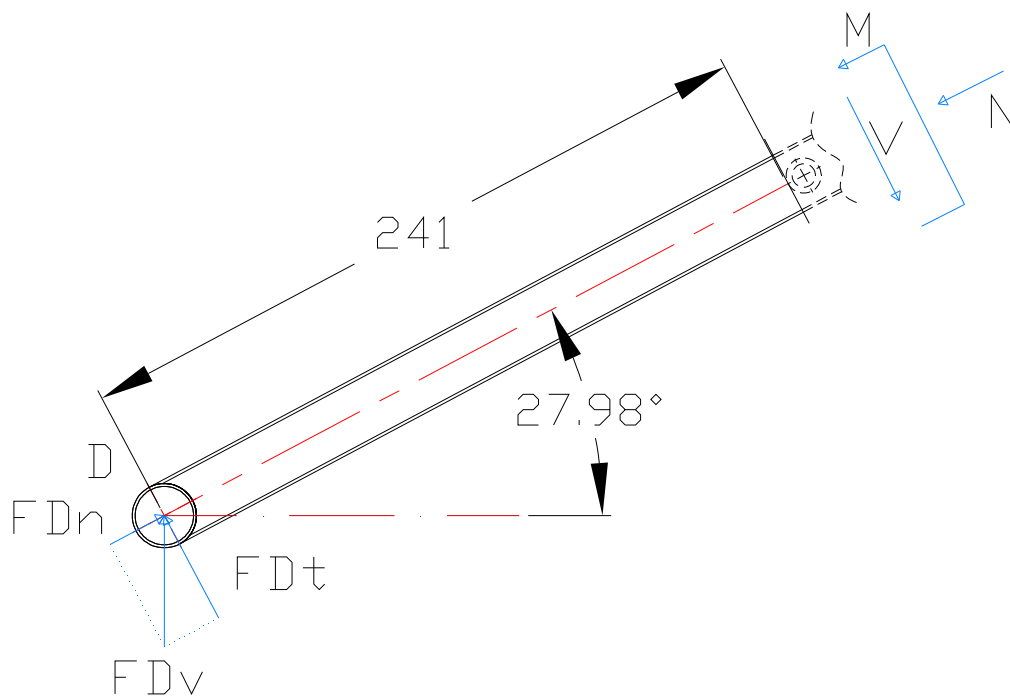
$$\Sigma M_A = 0$$

$$184.73 \cdot 37.5 + 380.53 \cdot 330 + 187.73 \cdot 367.5 =$$

$$F_R = 460.66 \text{ N}$$

B.5 Estudi de tensions:

Estudi de resistència de la secció més compromesa de la cadira situada a la creueta.



$$FD_n = \sin 27.98^\circ \cdot 380.53 = \mathbf{178.53 \text{ N}}$$

$$FD_t = \cos 27.98^\circ \cdot 380.53 = \mathbf{336.05 \text{ N}}$$

$$V = \mathbf{336.05 \text{ N}}$$

$$N = \mathbf{178.53 \text{ N}}$$

$$M = F \cdot d = 336.05 \cdot 241 = \mathbf{80988.05 \text{ N}\cdot\text{mm}}$$

Per realitzar el càlcul necessitem el Límit elàstic del material que en aquest cas es de:

Segons Din1626 – Din1629 que ens diu les propietats mecàniques dels tubs d'acer a temperatura ambient.

El tub escollit es el ST.44.0 >16 <40 amb límit elàstic de $S_y=265\text{N}\cdot\text{mm}^2$.

La secció del tub a calcular es de \varnothing exterior 22mm i \varnothing interior 20mm

$$\delta = M \cdot y / I = (80988.05 \cdot (d/2)) / ((\pi/64) \cdot (D^4 - d^4)) = 1008785.03 / 3645.03 = \mathbf{244.40 \text{ N}\cdot\text{mm}^2}$$

$$n = S_y / \delta = 265 / 244.40 = 1.08$$

$$\mathbf{n = 1.08}$$

Amb aquest resultat podem dir que la part de la cadira amb més compromís, suporta suficientment les forces que s'hi apliquen. També s'ha de tenir en compte que els càlculs son realitzats en un cas extrem d'una persona obesa de 150 Kg, aquest cas no succeirà amb freqüència.

Per a persones més pesades només cal reforçar la creueta per la part central.

Annex C: Descripció de la maquinària existent i enviada

Annex C: Descripció de la maquinària existent i enviada

C.1 Maquinària existent:

-Torn universal: Torn Rus reciclat d'un vaixell, també porta incorporat un trepant vertical a l'esquerra i una mola a la dreta, es una eina molt versàtil i s'utilitza per a tot. El rodament del plat te poc joc, garanteix força be el centratge.

L'eix de refrentar te un joc molt gran, però si se sap guanyar-lo i portar-lo a l'esquena es pot treballar. S'ha de fer el sens fi nou i l'anell de llautó també.

L'eix de cilindrar i el xarriot estan força be de joc. El sistema de refrigeració no es pot utilitzar, te el motor de la bomba de taladrina cremat.



-Fresadora universal: Fresadora Rusa d'abans de la revolució bolchevic, manca la lluneta per poder treballar amb l'arbre i utilitzar freses de disc. El capçal orientable te una miqueta de joc però només pot treballar de forma vertical.

El carro longitudinal (eix X) quant funciona en automàtic va a batzegades, es millor treballar en manual. Carro transversal (eix Y) funciona correctament. L'eix (Z) no disposa d'avanç automàtic. El sistema de refrigeració no es pot utilitzar, el motor de la bomba de taladrina funciona però no bombeja, s'han de canviar les estopades de la bomba.



-Trepant Vertical: Trepant amb molta amplitud de treball, ens ha sigut de vital ajuda per fer el sistema de refrigeració de motllo de la roda davantera. El capçal està molt deteriorat, te un joc considerable, cal primer fer un cul d'ou amb una broca de punts i ja pots treballar-hi sense perill de desfasament de mides.



-Torn Revòlver: Torn revòlver de alimentació automàtica, te el capçal sense joc, el sistema d'alimentació automàtica vam aconseguir fer-lo funcionar després de forces hores de feina. Ens permet garantir cotes molt fiables alhora de tallar tub.

L'utilitzem per tallar la barra de tub, d'aquesta manera podem tenir una persona amb pocs coneixements realitzant unes operacions de tall amb unes toleràncies força petites i garantir les mides exactes dels tub.



-Serra vertical de cinta: Serra de cinta en perfecte estat, falta la serra de pas fi per poder tallar ferro. Ara normalment hi tallem fusta i plàstic.

Es necessita un utilitatge per poder soldar les serres que es trenquen, mitjançant el contacte de les dues parts, soldadura per arc elèctric.



-Mola: Mola taller de mecanitzat, en perfecte estat. Eina indispensable per poder treballar al torn i ala fresa. En un capçal hi falta una mola. Falten consumibles



-Injectora de plàstic: Màquina molt i molt precària, l'utilitzen per fabricar unes sivelles de plàstic i uns taps per a fàrmacs naturals. Més aviat es una premsa transformada en injectora.

No disposa de vi sens fi d'arrossegament de material, ho fa mitjançant un pistó, això fa molt difícil la fabricació de peces que necessiten molt de material, i alhora no te precisió per controlar el material que ha injectat. Tot funciona a mode de ullimetre.



-Corbadora de tub: Corbadora de tub molt precària, només disposa dels utillatges per curvar tubs de Ø 22. A l'hora de plegar tub no es pot graduar mitjançant cap sistema que la maquina s'aturi a un lloc desitjat. La manera de plegar tub es anant donant impulsos al motor intentant no passar-te d'angle ja que has de comptar amb d'inèrcia del motor.



-Serra horitzontal: Espatllada, hi ha dos contactors cremats. En el cas que ens interessa no es preocupa massa l'estat d'aquesta serra ja que es per serrar massissos de gran diàmetre. En el procés de fabricació de la cadira de rodes no la farem servir.



-Compressor: Compressor petit que s'utilitza per netejar maquinaria i l'inflat de les rodes. Te el pressòstat espatllat i s'ha d'anar en compte de aturar-lo quant te la pressió de treball desitjada.



C.2 Maquinària enviada:

-Injectora de plàstic: Maquina relativament moderna si la comparem amb la maquinaria existent a la fabrica. Te una força de tancament de motllo de 30Tn i la distància entre columnes es de 850x850mm. Pesa 4400kg.

Amb aquesta es fabrica la llanta davantera mitjançant el motllo fabricat a la fabrica d'Holguín.



-Computadora : Es l'eina que vam enviar per poder posar en marxa l'oficina tècnica a Holguín. Amb aquesta eina es dissenya la cadira de rodes,i constantment s'està modificant i innovant parts. També es dissenyen diferents ajudes tècniques amb la col·laboració de l' universitat d'Holguín que te un estudiant treballant en aquest projecte.

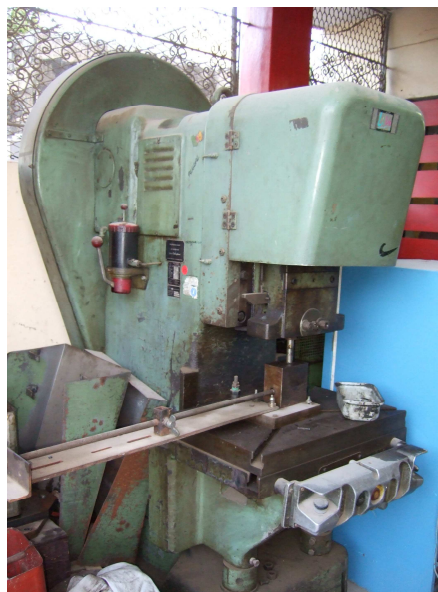


-Corbadora de tub: Corbadora de tub Bema, que ens permet doblegar tub de totes les mides que vulguem dins d'un interval de 10mm a 35mm. Ens facilita molt la feina ja que es semi automàtica i ens permet donar una qualitat que sense ella era quasi be impossible d'assumir. Disposa d'una pantalla de comandament que ens permet seleccionar diferents programes abans introduïts. Garantint l'homogeneïtat de cada plegat i distància respecte l'origen.

Es corbaran la peça 9 del lateral, les peces 15 i 16 del reposa peus, i al peça 40 del reposa braços.



-Premsa: Premsa MÜLLER SV-HK, per realitzar una força màxima 450KN i te un recorregut de 250mm. Ens permet fer els abocardats dels tubs, per poder soldar un tub amb l'altre tub. També s'està fent la matriu per poder fer la biela i bieletes .



Annex D: Descripció capacitat humana

Annex D: Descripció capacitat humana

Els recursos humans que disposa la fàbrica son molt grans amb quantitat però pobres en formació.

Existeix un jerarquització de comandament molt marcada, que ajuda a dinamitzar l'equip.

Director de la planta: Eddy Fernandez

Cap de producció: Claudio

Administració: Belkis

Cap d'equip: Daniel

Al tractar-se d'un estat Socialista, la ma d'obra està molt ben considerada i alhora sobre dimensionada per tal de garantir que tothom tingui un lloc de treball.

Dins de la trentena de treballadors hi ha diferents equips:

-Equip de cuina: garanteix els esmorzars dinars i berenars per a tothom.

3 persones

-Equip de minusvàlids: Es personal no qualificat, que poden assumir feines de muntatge de peces relativament senzilles.

8 persones

-Equip de "Custodio" : Personal encarregat de vigilar la planta les 24h del dia.

3 persones

-Equip de Costura: Personal molt qualificat amb experiència sobrada per realitzar qualsevol tipus de cosit amb un ventall espectacular de materials.

3 persones

-Equip de Xofers: Els vehicles de l'empresa son de l'Estat, només poden conduir els vehicles personal autoritzat. Això provoca tindre personal dedicat a aquesta tasca.

2 persones

-Equip d'oficinistes: Telefonista, personal per gestionar l'oficina.

4 persones

-Equip de neteja: Garanteixen la salubritat de les instal·lacions

2 persones

-Equip de Mecanitzat:

Jorge: Torner fresador amb llarga experiència i sobrats coneixements de la matèria. Molt bona disposició al treball. Ha sigut l'encarregat de la mecanització del motllo de la llanta davantera.

Fermin: Torner fresador amb menys coneixements que en Jorge i disposició justa per treballar. També solda, fresa i utilitza el trepant de peu.

-Electricista i comodí:

Prieto petit: Electricista amb els coneixements bàsics de electricitat i soldadura tant de arc elèctric com autògena.

Machete: Electricista amb uns coneixements molt elevats d'electricitat i encarregat de posar en marxa la cabina de pintura

El problema de la formació es evident, això provoca que la majoria de feines recaiguin sobre el mateix personal, això provoca un alentiment de la marxa normal. Personal amb poca feina a fer i personal molt pressionat.

La manca de coneixements la majoria de vegades queda solucionada amb les ganes de treballar i interès dels treballadors

Aquest es el quadre que existeix ara mateix, però hi ha la intenció de introduir operaris amb formació professional per garantir el bon funcionament de la maquinària i agilitzar el procés.